3.4.1. Protección fronte á humidade (HS1)

HS1.1. Xeralidades

Ámbito de aplicación

☒	Muros en contacto co terreno
☒	Chans en contacto co terreno (incluidos os chans elevados)
☒	Fachadas incluídas as medianerías que vaian a quedar descubertas
☒	Cubertas incluídos os pisos de balcóns e terrazas

HS1.2. Deseño

Muros

☒ Grado de impermeabilidade

Presenza de auga	☐	Alta
	☐	Media
	☒	Baixa
Coeficiente de permeabilidade do terreo (01)	$10^{-5}<K_s<10^{-2}$ cm/s	
Grao de impermeabilidade (02)	1	
Tipo de muro	☐	De gravidade (03)
	☒	Flexorresistente (04)
	☐	Pantalla (05)
Situación da impermeabilización	☐	Parcialmente estanco
	☒	Exterior
	☐	Interior

☒ Condicións das solucións construtivas (06) — C1+I2+D1+D5

(01) Este dato obtense do informe xeotécnico

(02) Este dato obtense da táboa 2.1, apartado 2.1, esixencia básica HS1, CTE
Grado de impermeabilidade

	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
Presencia de agua	Ks≥10-2 cm/s	10-5<Ks<10-2 cm/s	Ks≤10-5 cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

(03) Muro non armado que resiste esforzos principalmente de compresión. Este tipo de muro constrúese despos de realizado o baleirado do terreo do soto.

(04) Muro armado que resiste esforzos de compresión e de flexión. Este tipo de muro constrúese despos de realizado o baleirado do terreo do soto.

(05) Muro armado que resiste esforzos de compresión e de flexión. Este tipo de muro constrúese no terreo mediante baleirado do terreo exclusivo do muro e conseguinte formigonado in situ ou mediante o fincado no terreo de pezas prefabricadas. O baleirado do terreo do soto realízase unha vez construído o muro.

(06) Este dato obtense da táboa 2.2, apartado 2.1, esixencia básica HS1, CTE
Táboa 2.2 Condicións das solucións de muro

Grado de Impermeabilidade	Muro flexorresistente		
	Impermeabilización Interior	Impermeabilización exterior	Parcialmente estanco
≤1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1
≤2	C1+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1
≤3	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1

(2) Solución non aceptable para máis de dous sotos.

Galicia COAG
VD084893,4
28/05/2009
Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO
ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

I2+I3+D1+D5

I. Impermeabilización

I2. A impermeabilización debe realizarse mediante a aplicación dunha lámina impermeabilizante.

I3. Non é de aplicación por non tratarse dun muro de fábrica

D. Drenaxe e evacuación

D1. Debe dispoñerse unha capa drenante e unha capa filtrante entre o muro e o terreo ou, cando existe unha capa de impermeabilización, entre esta e o terreo. A capa drenante pode estar constituída por unha lámina drenante, grava, unha fábrica de bloques de arxila porosos ou outro material que produza o mesmo efecto. Cando a capa drenante sexa unha lámina, o remate superior da lámina debe protexerse da entrada de auga procedente das precipitacións e das escorrentías.

D5. Debe dispoñerse unha rede de evacuación da auga de chuvia nas partes da cuberta e do terreo que poidan afectar ao muro e debe conectarse aquela á rede de saneamento ou a calquera sistema de recollida para a súa reutilización posterior.

Galicia COAG
VD084893,4
28/05/2009
Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO
ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

Chans

☒ **Grado de impermeabilidade**

Presenza de auga	☐ Alta ☐ Media ☒ Baixa
Coeficiente de permeabilidade do terreo (01)	KS > 10^{-5} cm/s
Grao de impermeabilidade	2 (02)

☒ **Condicións das solucións construtivas** C2+C3 (08)

Tipo de muro	☐ Pantalla ☒ Flexorresistente ☐ De gravidade
Tipo de chan	☐ Placa (05) ☒ Soleira(04) ☐ Chan elevado(03)
Tipo de intervención no terreo	☐ Sen intervención ☐ Inxeccións ☒ Sub base

(01) Este dato obtense do informe xeotécnico

(02) Este dato obtense da táboa 2.3, apartado 2.2, esixencia básica HS1, CTE
Grado de impermeabilidade

(03) Chan situado na base do edificio no que a relación entre a suma da superficie de contacto co terreo e a de apoio,e a superficie do chan é inferior a 1/7.

(04) Capa grosa de formigón apoiada sobre o terreo, que se dispón como pavimento ou como base para un solado.

(05) Soleira armada para resistir maiores esforzos de flexión como consecuencia, entre outros, do pulo vertical da auga freática.

(08) Este dato obtense da táboa 2.4, esixencia básica HS1, CTE
Condicións das solucións de chan
Muro flexorresistente ou de gravidade

Grado impermeabilidade	Soleira		
	Sub-base	Inxeccións	Sen intervención
≤1	---	D1	C2+C3+D1
≤2	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	C1+C2+C3+I2+D1 +D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1 +D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2 +C1+S1+S2+S3
≤4	C2+C3+I2+D1+D2 +P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2 +P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2 +D1+D2+D3+D4+ P1+P2+S1+S2+S3
≤5	C2+C3+I2+D1+D2 +P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1 +D2+P1+P2+S1+S 2+S3	Non se considera aceptable

C2+C3
C. Constitución do chan
C2 Cando o chan se constrúa in situ debe utilizarse formigón de retracción moderada.
C3 Debe realizarse unha hidrofugación complementaria do chan mediante a aplicación dun produto líquido colmatador de poros sobre a superficie rematada deste.

Galicia COAG
VD084893,4
28/05/2009
Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO
ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

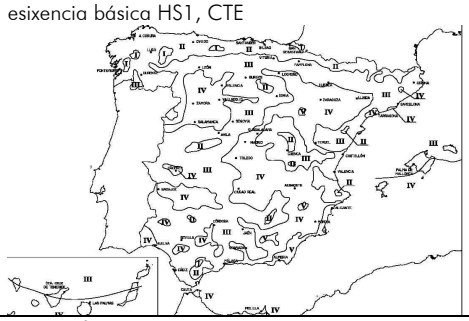
Fachadas

☒ **Grado de impermeabilidade**

Zona pluviométrica de promedios (01)	II	
Altura de coroación do edificio sobre o terreo (02)	☐	≤ 15 m
	☒	16 - 40 m
	☐	41 - 100 m
	☐	>100m
Zona eólica	☐	A
	☐	B
	☒	C
Clase do ámbito no que está situado o edificio(04)	☐	E0
	☒	E1
Grao de exposición ao vento(05)	☐	V1
	☒	V2
	☐	V3
Grao de impermeabilidade(06)	☐	1
	☐	2
	☐	3
	☒	4
	☐	5
Revestimento exterior	☒	Si
	☐	Non

☐ **Condicións das solucións construtivas** R1+B2+C1 (07)

(01) Este dato obtense da figura 2.4, apartado 2.3, esixencia básica HS1, CTE



(03) Este dato obtense da figura 2.5, apartado 2.3, esixencia básica HS1, CTE

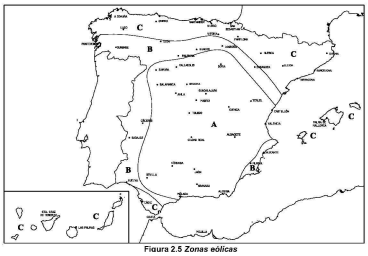


Figura 2.5 Zonas eólicas

(02) Para edificios de máis de 100 m de altura e para aqueles que están próximos a un desnivel moi pronunciado, o grao de exposición ao vento debe ser estudada segundo o disposto no DB-SE-AE.

(04) E0 para terreo tipo I, II, III
E1 para os demais casos, segundo a clasificación establecida no DB-SE
Terreo tipo I: Bordo do mar ou dun lago cunha zona despexada de auga (na dirección do vento) de unha extensión mínima de 5 km.
Terreo tipo II: Terreo chairo sen obstáculos de envergadura.
Terreo tipo III: Zona rural con algúns obstáculos illados tales como árbores ou construcións de pequenas dimensións.
Terreo tipo IV: Zona urbana, industrial ou forestal.
Terreo tipo V: Centros de grandes cidades, con profusión de edificios en altura.

(05) Este dato obtense da táboa 2.6, apartado 2.3, esixencia básica HS1, CTE
Grado de exposición ó vento

		Clase de entorno do edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura do edificio	≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16-40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41-100(1)	V2	V2	V2	V1	V1	V1

(1)Para edificios de máis de 100 m de altura e para aqueles que están próximos a un desnivel moi pronunciado, o grado de exposición ó vento debe ser estudiada según o dispostono DB-SE-AE

VD084893,4
28/05/2009
Galicia COAG Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

(06) Este dato obtense da táboa 2.5, apartado 2.3, esixencia básica HS1, CTE
Grado de impermeabilidade mínimo esixido ás fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado exposición ó vento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

(07) Este dato obtense da táboa 2.7, apartado 2.3, esixencia básica HS1, CTE unha vez obtido o grao de impermeabilidade
Condicións das solucións de fachada

Grado de impermeabilidade	Con revestimento exterior
≤1	R1+C1(1)
≤2	
≤3	R1+B1+C1 R1+C2
≤4	R1+B2+C1 R1+B1+C2 R2+C1(1)
≤5	R3+C1 B3+C1 R1+B2 +C2 R2+B1 +C1

(i)Cando a fachada sexa dunha soa folla debe utilizarse C2

R1+B2+C1
R. Resistencia á filtración do revestimento exterior
R1 O revestimento exterior debe ter polo menos unha resistencia media á filtración. Considérase que proporcionan esta resistencia os seguintes:
Revestimentos continuos das seguintes características:
Espesor comprendido entre 10 e 15 mm, salvo os acabados cunha capa plástica delgada;
Adherencia ao soporte suficiente para garantir a súa estabilidade;
Permeabilidade ao vapor suficiente para evitar a súa deterioración como consecuencia dunha acumulación de vapor entre el e a folla principal;
Adaptación aos movementos do soporte e comportamento aceptable fronte á fisuración;
Cando se dispón en fachadas co illante polo exterior da folla principal, compatibilidade química co illante e disposición dunha armadura constituída por unha malla de fibra de vidro ou de poliéster.
B. Resistencia á filtración da barreira contra a penetración de auga
B2 Debe dispoñerse polo menos unha barreira de resistencia alta á filtración. Considéranse como tal os seguintes elementos:
Cámara de aire sen ventilar e illante non hidrófilo dispostos polo interior da folla principal, estando a cámara polo lado exterior do illante.
C. Composición da folla principal
C1Debe utilizarse polo menos unha folla principal de espesor medio. Considérase como tal unha fábrica collidacon morteiro de:
½ pé de ladrillo cerámico, que debe ser perforado ou macizo cando non exista revestimento exterior ou cando exista un revestimento exterior discontinuo ou un illante exterior fixados mecanicamente;
A maiores disponse un revestimento complementario tipo R2 que complementa a solución coincidente co CTE. Este é un revestimento discontinuo fixado mecanicamente á folla exterior e con resistencia alta á filtración.

A cumprimentación desta norma faise para a fachada opaca toda vez que o muro cortina non figura na relación de solucións que propón o DB HS1. En calquera caso, dado o carácter estanco que tén a solución, verifica sobradamente todas as esixencias básicas e prestacións consecuentes que prescribe o CTE para a fachadas.

VD084893,4
28/05/2009
Galicia COAG Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

Cubertas

☒ **Condicións dos compoñentes**

Tipo de cuberta	☒	plana
	☐	inclinada
	☒	Convencional
	☐	Invertida
Uso	☒	Transitable
	☒	Peóns uso privado
	☐	Peóns uso público
	☐	Zona deportiva
	☐	Vehículos
	☒	Non transitable
	☐	Axardinada
Condición higrotérmica	☐	Ventilada
	☒	Sen ventilar
Barreira contra o paso do vapor de auga	☒	Barreira contra o vapor por debaixo do illante térmico (01)
Sistema de formación de pendente	☐	Formigón en masa
	☐	Morteiro de area e cemento
	☐	Formigón lixeiro celular
	☐	Formigón lixeiro de perlita (árido volcánico)
	☒	Formigón lixeiro de arxila expandida
	☐	Formigón lixeiro de perlita expandida (EPS)
	☐	Formigón lixeiro de picón
	☐	Arxila expandida en seco
	☐	Placas illantes
	☐	Elementos prefabricados (cerámicos, formigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
	☐	Chapa grecada
	☒	Elemento estrutural (forxado, lousa de formigón)
Pendente		100-5 (02)
Illante térmico (03) — material		Proxectado de poliuretano proxectado
Illante térmico (03) — espesor		60 mm
Capa de impermeabilización (04)	☐	Impermeabilización con materiais bituminosos e bituminosos modificados
	☐	Lámina de oxiasfalto
	☐	Lámina de betume modificado
	☒	Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
	☐	Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
	☐	Impermeabilización con poliolefinas
	☐	Impermeabilización cun sistema de placas
Sistema de impermeabilización	☒	Adherido
	☐	Semiadherido
	☐	Non adherido
	☐	Fixación mecánica

Galicia COAG
VD084893,4
28/05/2009
Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO
ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

Capa separadora	☐	Para evitar o contacto entre materiais quimicamente incompatibles.
		☐ Baixo o illante térmico.
		☐ Baixo a capa de impermeabilización.
	☐	Para evitar a adherencia entre:
		☐ A impermeabilización e o elemento que serve de soporte en sistemas non adheridos.
		☐ A capa de protección e a capa de impermeabilización.
		☐ A capa de impermeabilización e a capa de morteiro, en cubertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico verquido sobre unha capa de morteiro disposta sobre a impermeabilización.
	☒	Capa separadora antipunzonante baixo a capa de protección.
Capa de protección	☐	Impermeabilización con lámina autoprotexida
	☐	Capa de grava solta (05), (06), (07)
	☐	Capa de grava aglomerada con morteiro (06), (07)
	☒	Sollado fixo (07)
		☒ Baldosas recibidas con morteiro
		☐ Capa de morteiro
		☐ Pedra natural recibida con morteiro
		☐ Lastra sobre leito de area
		☐ Formigón
		☐ Aglomerado asfáltico
		☐ Aglomerado asfáltico
		☒ Morteiro filtrante
		☐ Outro:
	☐	Solado flotante (07)
		☐ Pezas apoiadas sobre soportes (06)
		☐ Baldosas soltas con illante térmico incorporado
		☐ Outro:
	☐	Capa de rodadura (07)
		☐ Aglomerado asfáltico verquido en quente directamente sobre a impermeabilización
		☐ Aglomerado asfáltico verquido sobre unha capa de morteiro disposta sobre a impermeabilización (06)
		☐ Capa de formigón (06)
		☐ Empedrado
		☐ Outro:
	☐	Terra Vexetal (06), (07), (08)
Tellado	☐	Tella
	☐	Lousa
	☐	Cinc
	☐	Cobre
	☐	Placa de fibrocemento
	☐	Perfís sintéticos
	☐	Aliaxes lixeiras
	☐	Outro:

VD084893,4
28/05/2009
Galicia COAG Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS

(01) Cando se prevexa que se vaian producir condensacións no illante térmico, segundo o cálculo descrito na sección HE1 do DB "Aforro de enerxía".

(02) Este dato obtense da táboa 2.9 e 2.10, esixencia básica HS1, CTE

Táboa 2.9 Pendentes de cubertas planas

(1) Para rampas non se aplica á limitación de pendente máxima

Uso			Pendente en %
Transitables	Peatóns	Sollado fixo	1-5(1)
		Solado Flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-15
Non transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotexida	1-15
Axardinadas		Terra vexetal	1-5

Táboa 2.10 Pendentes de cubertas inclinadas

Protección			Pendente mínima en %
Tella(3)		Tella curva	26
		Tella mixta e plana monocanal	30
		Tella plana marsellesa ou alicantina	40
		Tella plana con encaixe	50
Pizarra			60
Placas e perfiles	Zinc		10
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
		Placas asimétricas de nervadura grande	10
		Placas asimétrica de nervadura media	25
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeno	15
		Perfiles de grecado grande	5
		Perfiles de grecado medio	8
		Perfiles nervados	10
	Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeno	15
		Perfiles de grecado ou nervado grande	5
		Perfiles de grecado ou nervado medio	8
		Perfiles de nervado pequeno	10
		Paneis	5
	Aleacións lixeiras	Perfiles de ondulado pequeno	15
		Perfiles de nervado medio	5

(1) No caso de cubertas con varios sistemas de protección superpostos establécese como pendiente mínima a maior das pendentes para cada un dos sistemas de protección.

(2) Para os sistemas e piezas de formato especial as pendientes deben establecerse de acordo coas correspondentes especificacións de aplicación.

(3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, unha situación de exposición normal e unha situación climática desfavorable; para condicións diferentes a éstas, debe tomarse o valor da pendiente mínima establecida na norma UNE 127.100 ("Tellas de formigón. Código de práctica para a concepción e o montaje de cubertas con tellas de formigón") ou en norma UNE 136.020 ("Tellas cerámicas. Código de práctica para a concepción e a montaxe de cubertas con tellas cerámicas").

(03) Segundo se determine na sección HE1 do DB "Aforro de enerxía".

(04) Se a impermeabilización ten unha resistencia pequena ao punzonamento estático débese colocar unha capa separadora antipunzonante entre esta e a capa de protección. Marcar no apartado de Capas Separadoras.

(05) Solo pode empregarse en cubertas con pendente <5%

(06) É obrigatorio colocar unha capa separadora antipunzonante entre a capa de protección e a capa de impermeabilización. No caso en que a capa de protección sexa grava, a capa separadora será, ademais, filtrante para impedir o paso de áridos finos.

(07) É obrigatorio colocar unha capa separadora antipunzonante entre a capa de protección e o illante térmico. Nocaso en que a capa de protección sexa grava, a capa separadora será, ademais, filtrante para impedir o paso de áridos finos.

(08) Inmediatamente por enriba da capa separadora disporase unha capa drenante e sobre esta unha capa filtrante.

VD084893,4
28/05/2009
COAG Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia
VISADO ÓS EFECTOS REGULAMENTARIOS